

1. 一种柔性显示面板,具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;其特征在于,所述柔性显示面板包括:

基板;

形成在所述基板上并对应所述显示区域的薄膜晶体管层;

形成在所述基板上并对应所述非显示区域的图案化的金属膜层;

形成在所述薄膜晶体管层的远离所述基板的一侧的至少一平坦化层;

形成在所述平坦化层上且对应所述金属膜层区域的凹槽;以及

形成在所述凹槽内并向所述金属膜层方向延伸的有机保护层,所述有机保护层包覆所述金属膜层的边缘。

2. 如权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管层包括至少一薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括源/漏电极;所述金属膜层包括电源线,其中,所述电源线与所述源/漏电极形成在同一层上。

3. 如权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述有机保护层自所述金属膜层的边缘向所述金属膜层内侧方向延伸至少1 μ m。

4. 如权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述柔性显示面板还包括:

形成在所述平坦化层的远离所述薄膜晶体管层的一侧,且电连接到所述薄膜晶体管层的有机发光层;以及

形成在所述有机发光层的远离所述平坦化层的一侧的薄膜封装层。

5. 如权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述柔性显示面板还包括:形成在所述凹槽内并具有至少一部分接触所述金属膜层的挡墙单元,所述有机保护层形成在所述挡墙单元的两侧。

6. 一种柔性显示面板的制备方法,其特征在于,所述柔性显示面板具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;所述制备方法包括如下步骤:

提供一基板;

在所述基板的一侧制备一薄膜晶体管层及一图案化的金属膜层,其中,所述薄膜晶体管层与所述显示区域对应,所述金属膜层与所述非显示区域对应;

在所述薄膜晶体管层的远离所述基板的一侧制备至少一平坦化层;以及

在所述平坦化层上对应所述金属膜层区域形成一凹槽,并在所述凹槽内制备一有机保护层,其中,所述有机保护层向所述金属膜层方向延伸并包覆所述金属膜层的边缘。

7. 如权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述薄膜晶体管层包括至少一薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括源/漏电极;所述金属膜层包括电源线,其中,所述电源线与所述源/漏电极形成在同一层上。

8. 如权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述平坦化层采用有机材料制成,所述的在所述平坦化层上对应所述金属膜层区域形成一凹槽,并在所述凹槽内制备一有机保护层的步骤包括:图案化所述平坦化层,以在对应所述金属膜层区域形成所述凹槽,并保留一部分所述平坦化层的有机材料,形成向所述金属膜层方向延伸并包覆所述金属膜层的边缘的所述有机保护层。

9. 如权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述有机保护层自所述金属膜层的边缘向所述金属膜层内侧方向延伸至少1 μ m。

10. 如权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述制备方法还包括:在所述凹槽内制备一挡墙单元,所述挡墙单元至少一部分接触所述金属膜层,其中,所述有机保护层形成在所述挡墙单元的两侧。

一种柔性显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)显示技术的快速发展,推动曲面和柔性显示产品迅速进入市场,相关领域技术更新也是日新月异。OLED器件是利用有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光的二极管器件。OLED器件因其重量轻、厚度薄、可弯曲、视角范围大等优势,受到了广泛关注。

[0003] 请参阅图1A-图1B,其中,图1A为现有OLED显示面板的截面示意图,图1B为图1A所示OLED显示面板的金属膜层的示意性剖视图。所述OLED显示面板具有显示区域(Active Area,简称AA)101和围绕所述显示区域101的非显示区域102。所述OLED显示面板包括:基板11;形成在所述基板11上并对应所述显示区域101的显示单元12;形成在所述基板11上并对应所述非显示区域102的图案化的金属膜层13;形成在所述非显示区域102并具有至少一部分接触所述金属膜层13的挡墙(DAM)单元14;以及用于密封所述显示单元12的薄膜封装层(TFE)15。

[0004] 所述显示单元12包括薄膜晶体管(TFT)层121,电连接到所述薄膜晶体管层121的OLED 122,以及设置在所述薄膜晶体管层121和所述OLED 122之间的平坦化层(PLN)123。所述OLED 122包括阳极(ANO)1221、包含有机发光材料的中间层1222、阴极(Cathode)1223以及像素定义层(PDL)1224。其中,所述阳极1221形成在所述平坦化层123上,并且经由形成在所述平坦化层123中的接触孔电连接到所述薄膜晶体管层121。所述像素定义层1224形成在所述平坦化层123上并且包括部分地暴露所述阳极1221的开口。

[0005] 所述金属膜层13包括电源线,所述电源线用于向所述OLED122供电。所述金属膜层13一般采用Ti/Al/Ti金属叠层结构,并与所述薄膜晶体管层121的源/漏电极(S/D)同层。而所述挡墙单元14两侧的所述金属膜层13上层的所述平坦化层123被挖去,形成凹槽13a,如图1B所示。其中,以透视效果示意被所述平坦化层123覆盖的所述金属膜层13部分。

[0006] 所述挡墙单元14两侧的所述金属膜层13上层的所述平坦化层123被挖去,所述挡墙单元14的至少一部分可以形成为接触所述金属膜层13。图1A中示出了包括第一挡墙141和第二挡墙142的挡墙单元14,其中,所述第一挡墙141接触所述金属膜层13。

[0007] 所述薄膜封装层15可以密封所述显示单元12并防止外部氧气和湿气渗透到所述显示单元12中。图1A中示出了包括一个有机层151以及两个无机层152的薄膜封装层15。

[0008] 由于所述金属膜层13一般采用Ti/Al/Ti金属叠层结构,而所述凹槽13a内的所述平坦化层123被挖去,暴露出所述金属膜层13的边缘,在后续刻蚀形成所述OLED 122的阳极1221时,蚀刻液会沿着所述金属膜层13的边缘渗入,造成Ti/Al/Ti金属叠层结构中的Al被刻蚀,使所述金属膜层13中间形成空洞,造成所述金属膜层13的金属被腐蚀,且空气中的水汽、氧气、杂质等会沿着所述金属膜层13边缘空洞进入所述OLED 122的器件区,从而影响封装效果。

发明内容

[0009] 本申请的目的在于,针对现有技术存在的问题,提供一种柔性显示面板及其制备方法,可以避免包括电源线的金属膜层的金属被腐蚀,并提高封装效果。

[0010] 为实现上述目的,本申请提供了一种柔性显示面板,具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;所述柔性显示面板包括:基板;形成在所述基板上并对应所述显示区域的薄膜晶体管层;形成在所述基板上并对应所述非显示区域的图案化的金属膜层;形成在所述薄膜晶体管层的远离所述基板的一侧的至少一平坦化层;形成在所述平坦化层上且对应所述金属膜层区域的凹槽;以及形成在所述凹槽内并向所述金属膜层方向延伸的有机保护层,所述有机保护层包覆所述金属膜层的边缘。

[0011] 为实现上述目的,本申请还提供了一种柔性显示面板的制备方法,所述柔性显示面板具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;所述制备方法包括如下步骤:提供一基板;在所述基板的一侧制备一薄膜晶体管层及一图案化的金属膜层,其中,所述薄膜晶体管层与所述显示区域对应,所述金属膜层与所述非显示区域对应;在所述薄膜晶体管层的远离所述基板的一侧制备至少一平坦化层;以及在所述平坦化层上对应所述金属膜层区域形成一凹槽,并在所述凹槽内制备一向所述金属膜层方向延伸的有机保护层,其中,所述有机保护层包覆所述金属膜层的边缘。

[0012] 本申请的优点在于:本申请通过在包括电源线的金属膜层上的平坦化层的凹槽处,采用有机保护层覆盖所述金属膜层的边缘,避免了后续刻蚀有机发光层的阳极的蚀刻液刻蚀到所述金属膜层,可防止所述金属膜层边缘的金属被腐蚀,并且可以阻挡空气中的水汽氧气和杂质沿着所述金属膜层的边缘进入所述有机发光层的器件区,从而提高封装效果。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0014] 图1A,现有OLED显示面板的截面示意图;

[0015] 图1B为图1A所示OLED显示面板的金属膜层的示意性剖视图;

[0016] 图2,本申请柔性显示面板的截面示意图;

[0017] 图3A为图2所示柔性显示面板的金属膜层的示意性剖视图;

[0018] 图3B为图3A中A区域的放大示意图;

[0019] 图4,本申请柔性显示面板的制备方法的流程示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0021] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0022] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0023] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0024] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0025] 本申请柔性显示面板,通过在包括电源线的金属膜层上的平坦化层(PLN)的凹槽处,采用与平坦化层相同材料的有机保护层覆盖所述金属膜层的边缘,避免了后续刻蚀有机发光层的阳极(ANO)的蚀刻液刻蚀到所述金属膜层,可防止所述金属膜层边缘的金属被腐蚀,并且可以阻挡空气中的水汽氧气和杂质沿着所述金属膜层的边缘进入所述有机发光层的器件区,从而提高封装效果。其中,所述有机保护层自所述金属膜层的边缘向所述金属膜层内侧方向延伸至少1 μ m,从而充分覆盖所述金属膜层的边缘。当所述金属膜层上层有两层平坦化层时,所述金属膜层的边缘可以用图案化第一层平坦化层形成的有机保护层覆盖,也可以用图案化第二层平坦化层形成的有机保护层覆盖。

[0026] 请一并参阅图2,图3A-图3B,其中,图2为本申请柔性显示面板的截面示意图,图3A为图2所示柔性显示面板的金属膜层的示意性剖视图,图3B为图3A中A区域的放大示意图。

[0027] 如图2所述,所述柔性显示面板具有显示区域(Active Area,简称AA)201和围绕所述显示区域201的非显示区域202;所述柔性显示面板包括:基板21;形成在所述基板21上并对应所述显示区域201的薄膜晶体管(TFT)层221;形成在所述基板21上并对应所述非显示区域202的图案化的金属膜层23,形成在所述薄膜晶体管层221的远离所述基板21的一侧的

平坦化层 (PLN) 223; 形成在所述平坦化层223上且对应所述金属膜层23区域的凹槽23a; 形成在所述凹槽23a内并向所述金属膜层23方向延伸的有机保护层29, 所述有机保护层29包覆所述金属膜层23的边缘。

[0028] 所述基板21可采用透明玻璃材料、透明塑料材料等绝缘有机材料, 但不限于此。

[0029] 进一步的实施例中, 所述柔性显示面板还包括: 形成在所述平坦化层223的远离所述薄膜晶体管层221的一侧, 且电连接到所述薄膜晶体管层221的有机发光层222。所述薄膜晶体管层221, 所述有机发光层222, 以及设置在所述薄膜晶体管层221和所述有机发光层222之间的所述平坦化层223构成显示单元22。所述薄膜晶体管层221为所述柔性显示面板的驱动电路, 是显示面板的重要组成部分; 所述平坦化层223主要起平整所述薄膜晶体管层221上因各种不同层图案所造成的面内段差, 以及隔离所述薄膜晶体管层221与所述有机发光层222、防止电场干扰的作用。

[0030] 进一步的实施例中, 所述薄膜晶体管层221包括至少一薄膜晶体管, 所述薄膜晶体管包括源/漏电极 (S/D); 所述金属膜层23包括电源线, 其中, 所述电源线与所述源/漏电极形成在同一层上。所述金属膜层23一般采用Ti/Al/Ti金属叠层结构, 所述金属膜层23可以与所述源/漏电极同层, 且采用同一构图工艺制备而成。需要说明的是, 所述薄膜晶体管还包括有源层、栅电极以及层间绝缘层等, 但本申请的改进未涉及到这些构件, 所以未被表示于图2中, 而此处也不再赘述。

[0031] 进一步的实施例中, 所述有机保护层29与所述平坦化层223形成在同一层上。具体的, 所述平坦化层223在对应所述金属膜层23区域形成所述凹槽23a, 所述有机保护层29形成在所述凹槽23a内并向所述金属膜层23方向延伸以包覆所述金属膜层23的边缘, 如图3A所示, 其中, 以透视效果示意被所述平坦化层123以及所述有机保护层29覆盖的所述金属膜层23部分。

[0032] 所述有机保护层29与所述平坦化层223可以采用相同的有机材料, 且通过同一构图工艺制备而成。例如, 在所述薄膜晶体管层221及所述金属膜层23上沉积有机材料并图案化, 形成所述平坦化层223, 在所形成的平坦化层223上对应所述金属膜层23区域形成凹槽23a, 同时, 所述凹槽23a内部分保留的有机材料, 形成自所述凹槽23a向所述金属膜层23方向延伸以包覆所述金属膜层23的边缘的所述有机保护层29。在本实施例中, 所述金属膜层23上层仅有一层平坦化层223, 所述平坦化层223在所述凹槽23a是被挖开的。需要说明的是, 在其它实施例中, 所述金属膜层23上层可以有两层或以上平坦化层; 当所述金属膜层23上层有两层平坦化层时, 所述金属膜层23的边缘可以用图案化第一层平坦化层形成的有机保护层覆盖 (即所述凹槽23a内部分保留的有机材料是第一层平坦化层对应的有机材料), 也可以用图案化第二层平坦化层形成的有机保护层覆盖 (即所述凹槽23a内部分保留的有机材料是第二层平坦化层对应的有机材料)。

[0033] 优选的, 所述有机保护层29自所述金属膜层23的边缘向所述金属膜层23内侧方向延伸至少1 μ m。即, 俯视视角下, 所述有机保护层29覆盖在所述金属膜层23的边缘上的宽度L1大于1 μ m, 从而充分覆盖所述金属膜层23的边缘, 如图3B所示。

[0034] 请继续参阅图2, 在本实施例中, 所述有机发光层222包括阳极 (ANO) 2221、包含有机发光材料的中间层2222、阴极 (Cathode) 2223以及像素定义层 (PDL) 2224。其中, 所述阳极2221形成在所述平坦化层223上, 并且经由形成在所述平坦化层223中的接触孔电连接到所

述薄膜晶体管层221。所述像素定义层2224形成在所述平坦化层223上并且包括部分地暴露所述阳极2221的开口,所述像素定义层2224用于限定像素区域和非像素区域,所述像素定义层2224在所述凹槽23a也是被挖开的。所述中间层2222采用的发光材料可以为OLED发光材料,相应的,所述柔性显示面板为OLED柔性显示面板;所述中间层2222采用的发光材料的也可以是量子点发光材料,本申请对于发光材料的具体设置形式不作限定。

[0035] 进一步的实施例中,所述金属膜层23可以包括驱动电源线(ELVDD)和公共电源线(ELVSS)。公共电源线可以连接到所述有机发光层222的阴极2223,用于向所述有机发光层222供电。

[0036] 进一步的实施例中,所述柔性显示面板还包括:形成在所述凹槽23a并具有至少一部分接触所述金属膜层23的挡墙(DAM)单元24,所述有机保护层29形成在所述挡墙单元24的两侧。在本实施例中,在所述金属膜层23上层,所述挡墙单元24两侧的所述平坦化层223及所述像素定义层2224被挖去,形成所述凹槽23a。所述挡墙单元24包括彼此间隔开的第一挡墙241和第二挡墙242,其中,所述第一挡墙241直接形成在所述金属膜层23上并围绕所述显示区域201,从而与所述金属膜层23接触;所述第二挡墙242形成在与所述平坦化层223材料相同的膜层(可以为形成所述凹槽23a时保留的有机材料形成的膜层)上并围绕所述第一挡墙241,从而使得所述第二挡墙242的高度高于所述第一挡墙241的高度,且所述第二挡墙242与所述金属膜层23不接触。

[0037] 进一步的实施例中,所述挡墙单元24与用于限定像素区域的所述像素定义层2224同层。优选的,两者采用相同的材料并通过同一构图工艺制备而成,例如采用相同的有机材料,采用同一道光罩,通过曝光、显影等工序制备而成。需要说明的是,本申请对所述挡墙单元24中挡墙(Dam)的数量不做限定,可以为一个,两个或多个。

[0038] 进一步的实施例中,所述柔性显示面板还包括:形成在所述有机发光层222的远离所述平坦化层223的一侧的薄膜封装层(TFE)25,所述薄膜封装层25用于密封所述显示单元22。

[0039] 在本实施例中,所述薄膜封装层25包括一个有机层251以及两个无机层252,其中,所述有机层251覆盖所述显示区域201且延伸至所述挡墙单元24处,两个所述无机层252在所述挡墙单元24外部延伸并彼此接触。所述薄膜封装层25可以密封所述显示单元22并防止外部氧气和湿气渗透到所述显示单元22中。在其它实施例中,所述薄膜封装层25可以包括多个有机层和多个无机层,有机层和无机层可以交替堆叠以形成多层结构。所述有机层251主要起使面板表面平坦化及包覆住污染颗粒(particle)的作用,所述有机层251可以采用喷墨打印(Inkjet Printing,简称IJP)工艺制备而成。可以理解的是,所述有机层251所采用的材料为用于缓冲器件在弯曲、折叠时的应力以及颗粒污染物的覆盖的材料。可以理解的是,在一些实施例中,也可能不存在污染颗粒。两个所述无机层252主要作用是隔绝水氧,以防止水汽或氧侵入所述有机发光层(特别是包含有机发光材料的中间层2222)而造成的发光变暗。所述无机层252可通过采用化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition,简称CVD)工艺制备而成。可以理解的是,所述无机层252所采用的材料为能增加器件阻水氧性能的无机材料。

[0040] 进一步的实施例中,所述挡墙单元24可以以环形连续地围绕所述显示区域201,以防止所述薄膜封装层25的有机层251的有机材料沿着基板21的边缘流动。当仅提供一个挡

墙时可以防止所述有机层251的有机材料的流动,当提供两个及以上挡墙时可以防止所述有机层251的有机材料扩散和溢出,并有效地阻止有机材料的回流。

[0041] 本申请柔性显示面板,通过在金属膜层上的平坦化层的凹槽处,采用有机保护层覆盖所述金属膜层的边缘,避免了后续刻蚀有机发光层的阳极(ANO)的蚀刻液刻蚀到所述金属膜层,可防止所述金属膜层边缘的金属被腐蚀,并且可以阻挡空气中的水汽氧气和杂质沿着所述金属膜层的边缘进入所述有机发光层的器件区,从而提高封装效果。

[0042] 基于同一发明构思,本申请还提供一种柔性显示面板的制备方法。请参阅图4,本申请柔性显示面板的制备方法的流程示意图。本申请柔性显示面板具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;所述柔性显示面板的制备方法,具体包括以下步骤:S41:提供一基板;S42:在所述基板的一侧制备一薄膜晶体管层及一图案化的金属膜层,其中,所述薄膜晶体管层与所述显示区域对应,所述金属膜层与所述非显示区域对应(即所述薄膜晶体管层形成在所述基板上与所述显示区域对应的区域,所述金属膜层形成在所述基板上与所述非显示区域对应的区域);S43:在所述薄膜晶体管层的远离所述基板的一侧制备至少一平坦化层;S44:在所述平坦化层上对应所述金属膜层区域形成一凹槽,并在所述凹槽内制备一有机保护层,其中,所述有机保护层向所述金属膜层方向延伸并包覆所述金属膜层的边缘。所述薄膜晶体管层的膜层结构及制备工艺可参考现有技术,此处不再赘述。

[0043] 进一步的实施例中,所述薄膜晶体管层包括至少一薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括源/漏电极;所述金属膜层包括电源线,其中,所述电源线与所述源/漏电极形成在同一层上。所述金属膜层一般采用Ti/Al/Ti金属叠层结构,所述金属膜层可以与所述源/漏电极同层,且采用同一构图工艺制备而成。

[0044] 进一步的实施例中,步骤S44包括:图案化所述平坦化层(例如,在对应所述金属膜层区域进行挖槽),以在对应所述金属膜层区域形成凹槽,并保留一部分平坦化层的有机材料,形成自所述凹槽向所述金属膜层方向延伸并包覆所述金属膜层的边缘的有机保护层。

[0045] 当所述金属膜层上层仅有一层平坦化层时,所述有机保护层与所述平坦化层可以采用相同的有机材料,且通过同一构图工艺制备而成。具体的,在所述薄膜晶体管层及所述金属膜层上沉积有机材料并图案化,形成所述平坦化层,在所形成的平坦化层上对应所述金属膜层区域形成凹槽;同时,所述凹槽内部分保留的有机材料,形成自所述凹槽向所述金属膜层方向延伸以包覆所述金属膜层的边缘的所述有机保护层,可参考图3A所示。

[0046] 当所述金属膜层上层包括两层或以上平坦化层时,所述有机保护层可以与任一所述平坦化层采用相同的有机材料,且通过同一构图工艺制备而成。具体的,在所述薄膜晶体管层及所述金属膜层上沉积第一有机材料并图案化,形成第一平坦化层,在所形成的第一平坦化层上对应所述金属膜层区域形成凹槽;同时,所述凹槽内部分保留的第一有机材料,形成自所述凹槽向所述金属膜层方向延伸以包覆所述金属膜层的边缘的所述有机保护层(即所述金属膜层的边缘用图案化第一层平坦化层形成的有机保护层覆盖);之后沉积第二有机材料并图案化,形成第二平坦化层,所形成的第二平坦化层在对应所述凹槽被全部挖开。或者,在所述薄膜晶体管层及所述金属膜层上沉积第一有机材料并图案化,形成第一平坦化层,在所形成的第一平坦化层上对应所述金属膜层区域形成凹槽,所述凹槽内的所有第一有机材料被全部挖开;之后沉积第二有机材料并图案化,形成第二平坦化层,所形成的第二平坦化层在对应所述凹槽被挖开,同时,所述凹槽内部分保留的第二有机材料,形成自

所述凹槽向所述金属膜层方向延伸以包覆所述金属膜层的边缘的所述有机保护层(即所述金属膜层的边缘用图案化第二层平坦化层形成的有机保护层覆盖)。

[0047] 进一步的实施例中,所述有机保护层自所述金属膜层的边缘向所述金属膜层内侧方向延伸至少1 μ m。即,俯视视角下,所述有机保护层覆盖在所述金属膜层的边缘上的宽度大于1 μ m,从而充分覆盖所述金属膜层的边缘,可参考图3B所示。

[0048] 进一步的实施例中,本申请柔性显示面板的制备方法还包括:在所述凹槽内制备一挡墙单元,所述挡墙单元至少一部分接触所述金属膜层,其中,所述有机保护层形成在所述挡墙单元的两侧。进一步的实施例中,所述挡墙单元可以包括彼此间隔开的第一挡墙和第二挡墙,其中,所述第一挡墙直接形成在所述金属膜层上并围绕所述显示区域,从而与所述金属膜层接触;所述第二挡墙形成在与所述平坦化层材料相同的膜层上并围绕所述第一挡墙,从而使得所述第二挡墙的高度高于所述第一挡墙的高度,且所述第二挡墙与所述金属膜层不接触。

[0049] 进一步的实施例中,所述挡墙单元与用于限定像素区域的像素定义层同层。优选的,两者采用相同的材料并通过同一构图工艺制备而成,例如采用相同的有机材料,采用同一道光罩,通过曝光、显影等工序制备而成。需要说明的是,本申请对所述挡墙单元中挡墙(Dam)的数量不做限定,可以为一个,两个或多个。

[0050] 进一步的实施例中,本申请柔性显示面板的制备方法还包括:在所述薄膜晶体管层远离所述基板的一侧制备一有机发光层,并在所述有机发光层远离所述薄膜晶体管层的一侧制备一薄膜封装层,其中,所述有机发光层与所述显示区域对应,所述薄膜封装层与所述显示区域及所述非显示区域对应。所述有机发光层及薄膜封装层的膜层结构及制备工艺可参考现有技术,此处不再赘述。

[0051] 本申请通过在金属膜层上的平坦化层的凹槽处,采用有机保护层覆盖所述金属膜层的边缘,避免了后续刻蚀有机发光层的阳极的蚀刻液刻蚀到所述金属膜层,可防止所述金属膜层边缘的金属被腐蚀,并且可以阻挡空气中的水汽氧气和杂质沿着所述金属膜层的边缘进入所述有机发光层的器件区,从而提高封装效果。

[0052] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

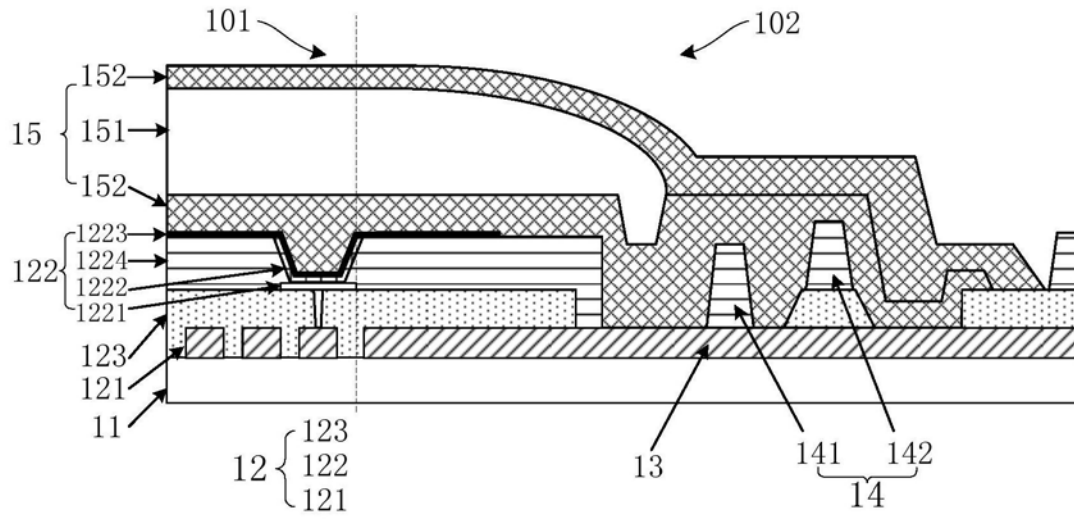


图1A

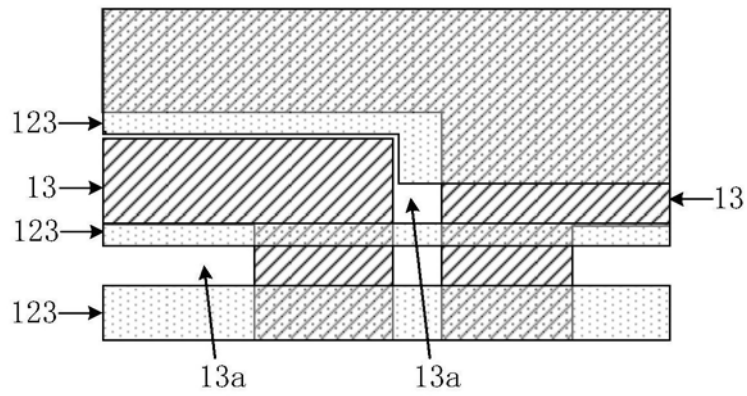


图1B

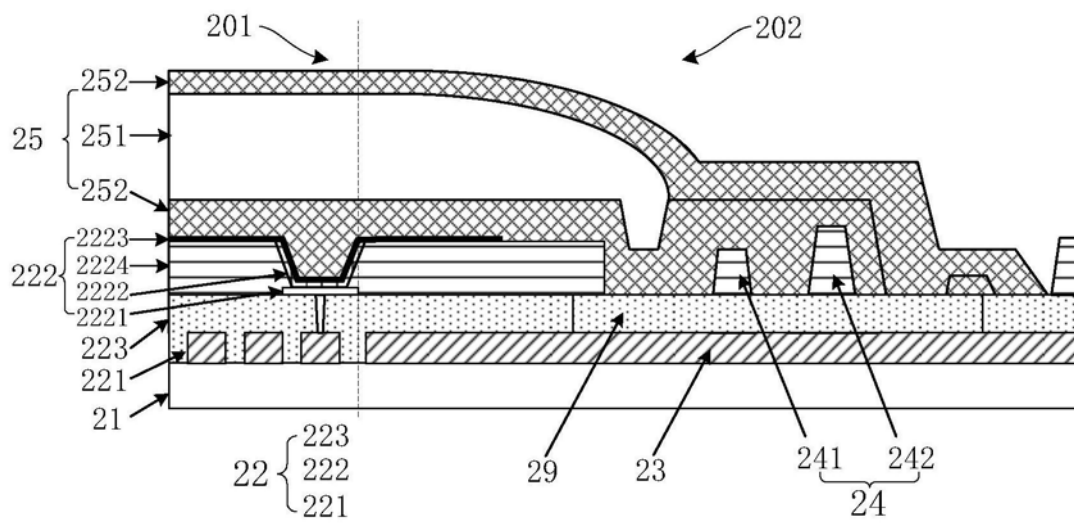


图2

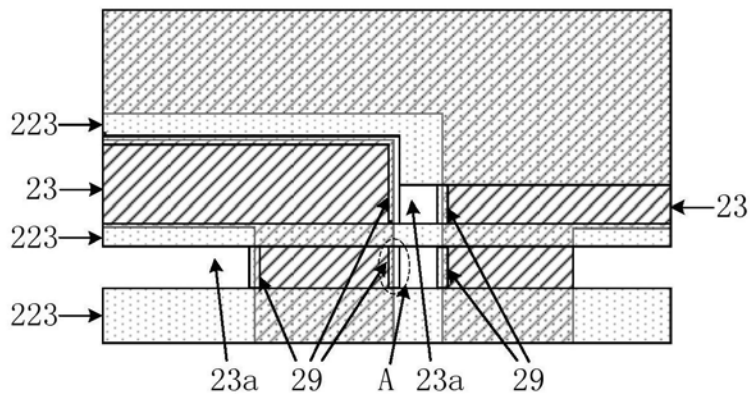


图3A

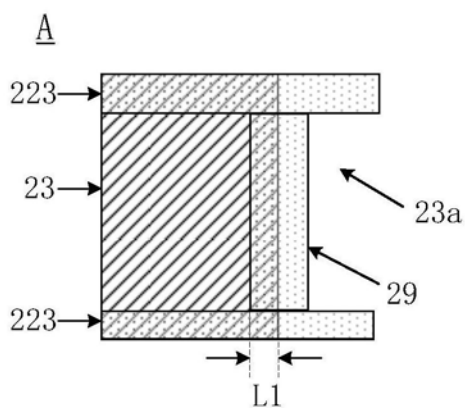


图3B

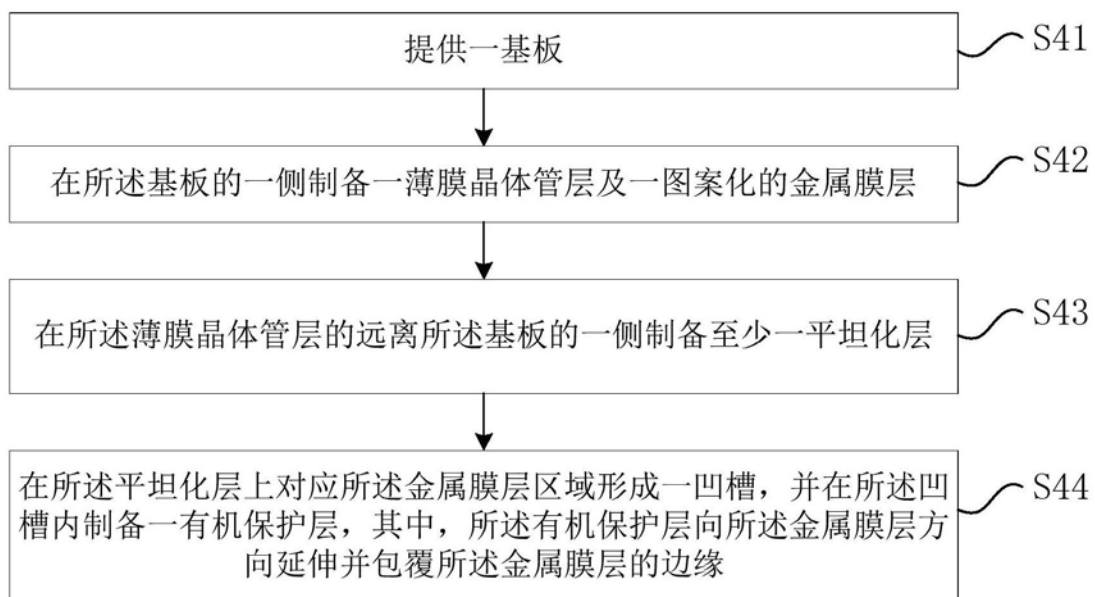


图4